

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-011723

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

F21V 8/00

(21)Application number : 10-182076

(71)Applicant : MINEBEA CO LTD

(22)Date of filing : 29.06.1998

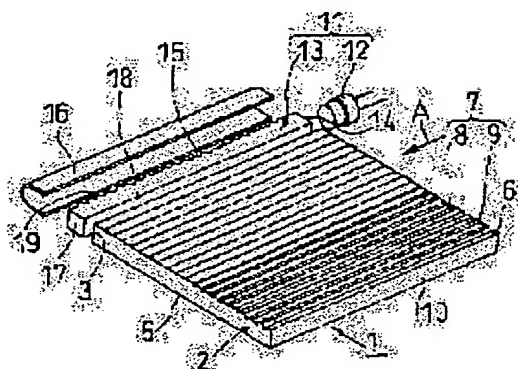
(72)Inventor : EGAWA MOTOJI  
SUZUKI SHINGO

## (54) SHEET-LIKE LIGHTING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a sheet-like lighting system using a light source capable of obviating a lighting device such as an inverter and requiring no consideration in terms of safety by improving handling performance by preventing damage by improving impact resistance, and lighting the sheet-like lighting system by low voltage.

**SOLUTION:** A sheet-like lighting system 1 uses a light source 11 composed of a light conductor 13 composed of a straight line-shaped transparent material arranged in close vicinity along the side end surface 3 of a transparent base board 2 and a spot-like light source 12 arranged in the end part 14 of the light conductor 13. An emitting beam of light from the spot-like light source 12 enters the light conductor 13, and a beam of light emitted from the surface 18 opposed to a resin base board 2 enters the transparent base board 2 to become a linear light source as a whole. Thus, since a fluorescent lamp so far used as a light source is not used, impact resistance can be improved, and the sheet-like lighting system can also be lighted by low voltage.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3379043

[Date of registration] 13.12.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-14577

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 01.08.2002

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(11)特許出願公開番号

特開2000-11723

(P2000-11723A)

(43)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 2 1 V 8/00

識別記号  
601

F I  
F 2 1 V 8/00

テーマコード(参考)

601B  
601E

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平10-182076

(22)出願日 平成10年6月29日(1998. 6. 29)

(71)出願人 000114215

ミネペア株式会社

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106—  
73

(72)発明者 江川 元二

静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベ  
ア株式会社開発技術センター内

(72)発明者 鈴木 信吾

静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベ  
ア株式会社開発技術センター内

(74) 代理人 100068618

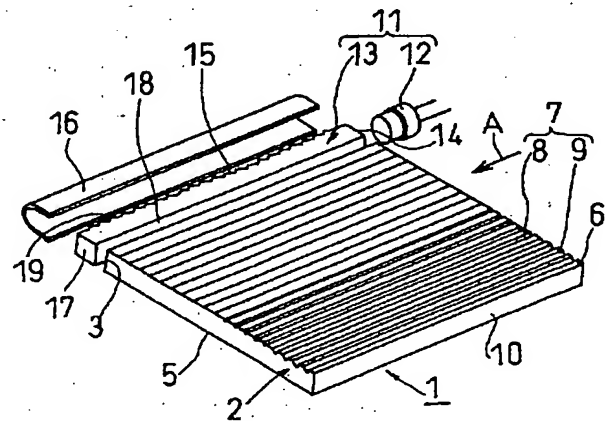
弁理士 萼 経夫 (外3名)

(54) 【発明の名称】 面状照明装置

(57) 【要約】

【課題】 耐衝撃性を向上して破損を防止することによって取扱性を良くし、低電圧で点灯させることによって、インバータのような点灯装置を不要にすると共に安全面での配慮を不要とする光源を用いた面状照明装置を提供する。

【解決手段】 本発明の面状照明装置１は、透明基板２の側端面３に沿って近接配置する直線状の透明材料からなる導光体１３と、導光体１３の端部１４に配置される点状光源１２とで構成される光源１１を使用する。点状光源１２からの発光光線が導光体１３に進入し、樹脂基板２に対向する面１８から放出する光線が、透明基板２に進入することにより、全体として線状の光源となる。したがって、従来光源として使用されていた蛍光ランプを使用しないので、耐衝撃性が向上し、さらに低電圧で点灯可能である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性材料からなる透明基板の側面付近に直線状の光源を近接配置したサイドライト方式の面状照明装置において、前記光源は、前記透明基板の少なくとも一面以上の側端面付近に沿って近接配置される直線状の透明材料からなる導光体と、該導光体の少なくとも一端部に配置される点状光源とで構成されることを特徴とする面状照明装置。

【請求項2】 導光体と樹脂基板の間を部分的に連結して一体化したことを特徴とする請求項1記載の面状照明装置。

【請求項3】 導光体は、点状光源から遠ざかるにしたがって断面積が減少することを特徴とする請求項1または2に記載の面状照明装置。

【請求項4】 導光体は、断面形状ほぼ四角形であることを特徴とする請求項1、2または3のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項5】 導光体は、断面形状ほぼ円形であることを特徴とする請求項1、2または3のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項6】 導光体には、樹脂基板に対向する面およびその対向面のうち少なくとも一方に光路変換手段を設けたことを特徴とする請求項1、2、3、4、または5のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項7】 光路変換手段は、微小な凹凸面からなる光散乱部と平坦面とで構成されることを特徴とする請求項6に記載の面状照明装置。

【請求項8】 光路変換手段は、白色または乳白色の塗料を部分的に塗布した光散乱部を形成した構成であることを特徴とする請求項6に記載の面状照明装置。

【請求項9】 光路変換手段は、溝からなる光散乱部と平坦部を連続的に形成した構成であることを特徴とする請求項6に記載の面状照明装置。

【請求項10】 光路変換手段は、断面形状ほぼ三角形の傾斜面を連続的に形成して光散乱部とした構成であることを特徴とする請求項6に記載の面状照明装置。

【請求項11】 光路変換手段は、点状光源から遠ざかるにしたがって、光散乱部の面積密度が増加するように形成されていることを特徴とする請求項6、7、8、9、または10のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項12】 導光体の樹脂基板に対向する以外の周面は、その全部または光路変換手段を形成した部分を覆う光反射部材を設けたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10または11のいずれかに記載の面状照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、看板や各種反射型表示装置等の前面照明手段に用いられる面状照明装置に

関するものであり、特に、液晶表示装置の照明手段として用いられるものである。

## 【0002】

【従来の技術】低消費電力で動作する液晶表示装置は、薄型、軽量等の特徴があるので、主にコンピュータ用途を中心とした表示装置としての需要が増大している。液晶表示装置の構成部材である液晶は、自ら発光しないため、ブラウン管等の発光型素子と異なり、画像を観察するための照明手段が必要である。特に、近年の薄型化の要求の中では、液晶表示装置を照射するための照明手段として、薄板状のサイドライト方式（導光板方式）の面状照明装置を使用することが多い。

【0003】以下、図15に基づいて、サイドライト方式の面状照明装置21の構成を説明する。22は、面状照明装置の光源として用いる冷陰極蛍光管（CCFL）または熱陰極蛍光管（HCFL）等の直線状の光源ランプである。透光性の高い材料で形成される透明基板23は、断面形状ほぼ矩形の薄板状であり、その一側端面24に沿って光源ランプ22が所定間隔をおいて配置される。なお、透明基板23は、軽量化を図る目的で、光源ランプ22が配置される一側端面24から遠ざかるにしたがって、その板厚が徐々に薄くなる、いわゆる楔形に形成されるものもある。

【0004】光源ランプ22の周面において、一側端面24と対向しない部分には、フィルムに銀等を蒸着して形成されるランプリフレクタ25を配置している。このようにランプリフレクタ25を設けることによって、光源ランプ22の発光光線の多くは、一側端面24から透明基板23の内部に進入することが可能となる。さらに、光の漏れを防止するために、透明基板22の一側端面24以外の側面（図15には一側端面24の対向面である側端面26のみ図示）には、反射テープ等からなる反射材27が付加されている。

【0005】透明基板23には、光源ランプ22からの距離に左右されことなく面状光源装置の画面を均一に発光させるために、その裏面28（図15の下方）に光散乱パターン29（詳細は後述）が形成され、さらに、その下方には反射板30が裏面28全面を覆うように配置されている。反射板30は、透明基板23の裏面28から出射しようとする光線を反射させて透明基板23の表面31（図16の上方）へ進行させる。

【0006】さらに、面状光源装置21には、透明基板23の表面31全面を覆うように拡散板32を設けている。これは、透明基板23内を進行して表面31から出射する光線の多くが光散乱パターン29で反射することに起因して、光散乱パターン29のパターン柄のみが輝いて観察される現象（いわゆるドットイメージ）を除去するために、拡散板32を配置することによって、拡散板32を透過中に光を重ね合わせる（すなわち、拡散させる）ことで、光線の密度および出射分布をほぼ均一に

させて、画面上の均一発光を行うために配置される。

【0007】図16にそのパターン柄が示される光散乱パターン29は、例えば特開平5-134251号に開示されているように、光源ランプ22が配置されている一側端面24からその対向面である側端面26に向かうにつれて、ドットの径が徐々に大きくなるように形成されている。光散乱パターン29は、光拡散反射物質を含んだ媒体を透明基板23の裏面28にスクリーン印刷方式で直接塗布されることによって形成される。

【0008】このように、光散乱パターン29は、その場所により単位面積当たりに、光拡散反射物質を含んだ媒体が占める割合（以下、単位面積当たりに所定物質が占める割合を「面積密度」という）を変化させて形成されることによって、光散乱パターン29で反射して表面31から放出する光線量を変化させる。すなわち、光線は光源ランプ22に近いほど輝度が高くなるので、面状の均一発光を実現するために、光源ランプ22から遠くなるにしたがって光散乱パターン29の面積密度が大きくなるように形成することによって、光源ランプ22から離間するほど表面31側に反射する光線量が多くなるので、光源ランプ22からの距離と光散乱パターン29で反射する光線量とのバランスを考慮して、全体として均一に発光するようにしている。ここで、光散乱パターン29は図16において、断面ではないが判りやすいように斜線を施している。

【0009】上述の光散乱パターン29は、光拡散反射物質を含んだ媒体を透明基板23の裏面28に塗布する構成としたが、光線の反射量を多くする機能を有するものであればよいので、例えば特開平9-33923号に開示されるように、透明基板23の裏面28に微小な凹凸面を直接形成して、その凹凸面によって光線を拡散・反射させるようにしたものもある。

【0010】さらに、液晶表示装置の照明手段として、特に反射型液晶表示装置の補助照明装置として使用される、上述の面状照明装置21とは異なる照明装置の構成を以下に説明する。反射型液晶表示装置は、周囲が明るい環境の場合には、その周囲光を照明光として使用して画面を照射できる構成であるため、内部に照明手段が不要ではあるものの、周囲が比較的暗い環境では画像が観察しにくくなるという不具合を生じるので補助照明装置が必要である。このような反射型液晶素子の好適な補助照明手段として、特願平9-347648号において、反射型液晶素子の前面（画面側）に配置される面状照明装置が開示されている。

【0011】図17に示すこの種の面状照明装置1'は、上述の構成の反射型液晶素子Lの観察面Fを覆うように配置されて使用されるものであり、その構成は、図17および図18に示すように、透光性の高い材料で断面矩形状に形成された平板状の透明基板2の一側端面3に近接するように直線状の光源ランプ4が配置されてい

る。光源ランプ4は、冷陰極蛍光管（CCFL）または熱陰極蛍光管（HCFL）等が用いられる。また、透明基板2としては、軽量化を図る目的で、光源ランプ4が配置される一側端面3から遠ざかるにしたがって、その板厚が徐々に薄くなる、いわゆる楔形にものを使用して

【0012】ここで、図17において反射型液晶素子Lに当接する透明基板2の一面（図18の下方）を下面5とし、その反対面（図18の上方）である観察面（画面）側を上面（表面）6とする。

【0013】透明基板2の上面6には、光反射パターン7が形成されている。光反射パターン7は、断面形状はほぼ三角形の多数の溝部8及び溝部8に隣接する平坦部9とで構成される。光反射パターン7は、図18に示すように、光源ランプ4からの距離に左右されることなく透明基板2の何れの位置においても明るさがほぼ均一になるように、溝8の形成される間隔が場所によって異なっている。すなわち、平坦部9の幅（占有面積）に対する溝部8の幅（占有面積）の比率は、透明基板2の一側端面3から遠ざかるに従って徐々に大きくなるように設定されている。

【0014】このような補助照明としての面状照明装置1'を反射型液晶素子Lに付加すると、光源ランプ4からの発光光線は、透明基板2の一側端面3から透明基板2の内部へ入射して、その内部で反射・屈折を繰り返しながら対向面10へ向かって進行する間に、少しずつ透明基板2の下面5から出射することによって、透明基板2に密接して配置されている反射型液晶素子Lを照射する。さらに、透明基板2には光反射パターン7を形成していることから、下面5からの出射光の量をほぼ均一な分布とすることができる。

【0015】なお、図17および図18において図示省略しているが、光源ランプ4および一側端面3の周囲は、フィルム状の反射部材で覆っているので、光線の結合効率を高めることができる。さらに、一側端面3以外の透明基板2の側面も反射部材で覆うことにより、光線が側端面から射出してしまうことを防止するので、透明基板2の下面5からの照明光量を増加させることができる。特に、一側端面3の対向面10においては、他の2側面と比較して光線の射出量が多いため、反射部材で覆うことが望ましい。

【0016】また、光反射パターン7の溝部8の形状に応じて光の反射角度が変化することにより、透明基板2の下面5からの光線の出射方向が変化するため、下面5に対して垂直な方向（すなわち正面方向）に多くの光線が出射するように、溝部8の形状は適宜設定可能である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで上述した液晶表示装置（反射型液晶素子Lも含む）の照射手段として

10

20

30

40

50

の面状照明装置21、1'は、いずれも光源として、冷陰極蛍光管(CCLFL)または熱陰極蛍光管(HCLFL)等が用いられているため、以下に示す問題がある。

【0018】すなわち、近年の装置の薄型化のニーズに答えるべく、光源ランプ4、22として使用される上記蛍光管は、極端にその径を小さくして形成される傾向にあり、これに伴って、小さな衝撃によっても破損してしまう場合があるので、その取扱いに慎重をきさなければならない。

【0019】さらに、光源ランプ4、22として使用される蛍光管を発光させるためには、一般的に数百〜1000V以上の高電圧が必要であるため、蛍光管は、いわゆるインバータと呼ばれる複雑な点灯回路を備えている。このため、インバータを設置するスペースを必ず確保しなければならない、薄型および軽量化のニーズの中では、このインバータ設置スペースを可能な限り縮小化したいという要望が高まっている。また、高電圧に対する安全面での煩雑な対策を必要とするという問題もある。

【0020】このような問題点を有する蛍光管(線状光源)を光源ランプ4、22として使用する代わりに、例えば電球や発光ダイオードのような点状光源を使用することによって、上記問題を解決可能であるが、上記従来の面状照明装置21、1'の光源ランプ4、22の配置位置に、点状光源を単に配置するだけでは、該点状光源の近傍のみが明るくなり、面状の均一発光を実現できないという問題を生じる。

【0021】したがって本発明は、上記問題点を解決するべく、耐衝撃性を向上させて破損を防止することによって取扱性を良くし、低電圧で点灯させることによって、インバータのような点灯装置や、安全面での配慮を不要とする光源ランプを用いることによって、面状の均一発光を実現できる面状照明装置を提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための手段として、請求項1記載の発明では、透光性材料からなる透明基板の側面付近に直線状の光源を近接配置したサイドライト方式の面状照明装置において、前記光源は、前記透明基板の少なくとも一面以上の側端面付近に沿って近接配置される直線状の透明材料からなる導光体と、該導光体の少なくとも一端部に配置される点状光源とで構成されることを特徴とする。

【0023】請求項2記載の発明では、導光体と樹脂基板の間を部分的に連結して一体化したことを特徴とする。

【0024】請求項3記載の発明では、導光体は、点状光源から遠ざかるにしたがって断面積が減少することを特徴とする。

【0025】請求項4記載の発明では、導光体は、断面形状がほぼ四角形であることを特徴とする。

【0026】請求項5記載の発明では、導光体は、断面形状がほぼ円形であることを特徴とする。

【0027】請求項6記載の発明では、導光体には、樹脂基板に対向する面およびその対向面のうち少なくとも一方に光路変換手段を設けたことを特徴とする。

【0028】請求項7記載の発明では、光路変換手段は、微小な凹凸面からなる光散乱部と平坦面とで構成されることを特徴とする。

【0029】請求項8記載の発明では、光路変換手段は、白色または乳白色の塗料を部分的に塗布した光散乱部を形成した構成であることを特徴とする。

【0030】請求項9記載の発明では、光路変換手段は、溝からなる光散乱部と平坦部を連続的に形成した構成であることを特徴とする。

【0031】請求項10記載の発明では、光路変換手段は、断面形状がほぼ三角形の傾斜面を連続的に形成して光散乱部とした構成であることを特徴とする。

【0032】請求項11記載の発明では、光路変換手段は、点状光源から遠ざかるにしたがって、光散乱部の面積密度が増加するように形成されていることを特徴とする。

【0033】請求項12記載の発明では、導光体の樹脂基板に対向する以外の周面は、その全部または光路変換手段を形成した部分を覆う光反射部材を設けたことを特徴とする。

【0034】上記構成としたことにより、本発明の面状照明装置は、面状照明を実現させる光源として、透明基板の側端面に沿って直線状の導光体を配置し、その導光体の端部に点状光源を配置することにより、点状光源からの発光光線が導光体に入射するので、樹脂基板に対向する面から放出する光線が透明基板に入射し、面状照明を実現する。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態としての面状照明装置1の構成を添付図面に基づいて説明する。なお、この面状照明装置1は、従来技術の欄において図17および図18に基づいて説明した面状照明装置1'と同様に、反射型液晶表示装置Lの観察面Fを覆うように配置される照明装置と同様の目的のために使用されるものであるから、従来の面状照明装置1'と同様な部材には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0036】図1および図2に示すように、本発明の面状照明装置1の構成は、従来とほぼ同様で、透明基板2および光源11(詳細は後述)を主構成として、透明基板2の下面5を反射型液晶素子Lの観察面F側に配置させるものであり、従来の装置1'との相違点は、従来の線状光源を光源ランプ4として使用する代わりに、光源11として点状光源12および棒状の導光体13(図2では、判別しやすいように黒色で図示している)を設けている点である。

【0037】点状光源12として本実施の形態では発光ダイオードを使用し、さらに透明材料からなる導光体13は、透明基板2の一側端面3に沿うように所定距離において配置されるものであり、導光体13の一方の端部14に点状光源12を近接配置する。さらに、導光体13には、詳細を後述する光路変換手段15が形成されている。また、導光体13の透明基板2に対向する面以外の長手方向周囲は、光線を高効率で透明基板2内へ導くために、光反射部材(リフレクタ)16によって覆われている。

【0038】光反射部材は、点状光源12を配置していない導光体13の他端部17にも付加することにより、光線をより高効率で透明基板2内へ導くことができる。また、設計等の理由により導光体13の周面を覆えない場合には、少なくとも光路変換手段15が形成されている部分のみを覆うことにより効率は飛躍的に向上する。光反射部材は、銀等の金属を蒸着したフィルム、または、白色フィルムまたは白色の塗料を塗布したフィルム等のシート状のもの、もしくは、鏡面加工を施したアルミ板等の金属板を曲げ加工したものを使用する。

【0039】以下、図3に基づいて、導光体13に形成される光路変換手段15について説明する。光路変換手段15は、樹脂基板2の一側端面3に向き合う面18(図1および図2参照)の対向面19に、部分的に粗面化加工を施し微小な凹凸を形成した光散乱部20(図3中の黒色部分)と、粗面化加工を施さない平面部21とからなる。光散乱部20は、微小な凹凸が形成されていることから、点状光源12で発光して端部14から導光体13内に進入して対向面19で反射する光線のうち、光散乱部20で反射する光線は、平面部21のそれと比較して、面18を透過して結果的に透明基板2内へ進行する光量が多くなる。

【0040】このため、図3に示すように、点状光源12から遠ざかるにしたがって、光散乱部20の面積が大きくなるように形成する。これにより、点状光源12から離間するほど面18を透過する光線量が多くなるように、点状光源12からの距離と光散乱部20の面積とのバランスを考慮して光散乱部20を形成することにより、点状光源12が端部14に配置されているにも関わらず、光線は面18において均一に放射されることになる。したがって、点状光源12および導光体13で構成される光源11は、従来の線状光源と同様に機能することになる。なお、面状照明装置1の面状の均一発光は、従来技術の欄で説明した面状光源装置1'と同様であるからその説明は省略する。

【0041】導光体13の光路変換手段15を構成する光散乱部20を形成するための粗面化の方法としては、サンドブラスト等により直接的に導光体13の対向面19に加工することも可能であるが、導光体13を透明樹脂材料を使用して作成する場合には、予め金型の所定位

置にサンドブラスト、エッチング等の手法により、微小な凹凸面を形成しておくことによって、導光体13を成形すると同時に光散乱部20を転写する方法でもよい。

【0042】さらに、図4に示すように、光源11として、導光体13の形状を楔形に形成し、その両端部のうち面積の大きい方を端部14として点状光源12を配置させる構成としてもよい。このような光源11は、他端部17側が薄く形成される分だけ体積を小さくすることができることから軽量化を図ることができる。このような構成とした場合には、面18を基準として対向面19側が傾斜している形状であるから、導光体13の内部を進行する光線の対向面19での反射角度が異なってくる。すなわち、点状光源12から離れるにしたがって、対向面19で反射する光線は、対向面18に対して徐々に垂直方向に進行するようになるので、対向面19の傾斜角度も考慮して面18で光が均一に放射するようにバランスをとる必要がある。

【0043】なお、図3および図4等 に示す導光体13のように、断面形状が四角形であるものに限定されることはなく、例えば図5に示すように、断面形状が円である導光体13を使用してもよい。

【0044】次に図6に示す光源11は、光源11の輝度の向上を図るために、導光体13の端部14に配置される点状光源12の他に、さらに、他の点状光源12を他端部17側に配置している。このように導光体13の両端14、17にそれぞれ点状光源12、12が配置される構成の場合には、光路変換手段15は、導光体13の中央付近で光散乱部20の面積を最大に、さらに両端14、17に向かって光散乱部20の面積が徐々に少なくなるように形成して、面18での光線の放射量を均一になるようにする。このように点状光源12を2個配置すると、光源11としての輝度は、図3に示す光源11と比較してほぼ2倍になる。

【0045】さらに図7に示す光源11は、導光体13の光路変換手段15'として、光散乱部20'(図7の斜線部分)が白色(乳白色でも可)の塗料を塗布して形成されている。白色の塗料を塗布した光散乱部20'とすることによって、平面部21と比較して光線の反射率が高くなるため、光散乱部20'で反射すると、面18を透過して透明基板2内へ進行する光量が多くなる。このため、上述の凹凸により形成される光散乱部20と同様に、光散乱部20'を、点状光源12から遠ざかるにしたがって、その面積が大きくなるように形成して、面18での均一発光を実現する。光散乱部20'に塗料を塗布する方法は、スクリーン印刷、その他の一般的な印刷またはスプレー塗装等の一般的な塗装方法が適用可能である。

【0046】さらに図8および図9に示す光源11は、導光体13の光路変換手段15"が、断面形状ほぼ三角形の溝部22と、該溝部22の間に形成される平坦部2



3とて構成されている。導光体13内部を進行し対向面19で反射する光線は、溝部22で反射される場合には、溝部22を形成する傾斜面によって面18にほぼ垂直に進行しやすく、平面部21で反射する場合と比較して、面18を透過して結果的に透明基板2内へ進行する光量が多くなる。したがって、平坦部23の幅(占有面積)に対する溝部22の幅(占有面積)の比率は、導光体13の端部14から遠ざかるに従って徐々に大きくなるように設定されている。このとき、点状光源12からの距離および溝部22の占有面積のバランスを考慮して形成することにより、点状光源12が端部14に配置されているにも関わらず、光線は面18において均一に放射される。

【0047】上述のように溝部22および平坦部23の占有面積の比率を具体的に変化させるために、図8に示す光路変換手段15”の場合には、一の溝部22と隣接する溝部22との間隔(ピッチ)を一定にして、溝部22の切り込み深さが、点状光源12から遠ざかるにしたがって徐々に大きくなるように設定している。一方、図9に示す光路変換手段15”の場合には、溝部22の切り込み深さは一定にして、溝部22を形成する間隔(ピッチ)を徐々に狭くなるように形成している。

【0048】光路変換手段15”を構成する溝部22は、その断面形状をほぼ三角形としたが、特にこれに限定されるものでなく、断面形状はほぼ四角形としてもよいし、その他の多角形、さらには、溝部22を構成する平面の傾斜に類似させた曲面により構成してもよい。さらに、図10に示す光路変換手段15”aとして、平坦部を設けずに、断面形状はほぼ三角形となるような2つの傾斜面からなる山部24を連続的に形成する構成としてもよい。この場合にも、面18での均一発光を実現するために、その傾斜角度、大きさ、および間隔を考慮して形成する必要がある。

【0049】続いて、図1に示す面状照明装置1と比較して、さらなる画面の輝度の向上を図るための実施の形態をいくつか説明する。なお、光源11の周面を覆う光反射部材16は、以下図示省略している。図11に示す面状照明装置1は、図6に基づいて説明した点状光源12を2個有する構成の光源11を使用するものであり、樹脂基板2の側端面3に沿って、導光体13の面18を対向させて配置する。

【0050】さらに図12に示す面状照明装置1は、点状光源12および導光体13で構成される光源11を複数使用するものであり、単一の光源11を使用する場合に配置される側端面3側に、光源11を配置すると共に、対向面10側にも同様に光源11を配置するものである。この場合には、面状照明装置1の画面全体の均一発光を実現するために、光散乱パターン7のパターン柄を考慮して形成することは言うまでもない。また、光源11を配置する位置は、樹脂基板2の側端面3および

対向面10に限定されるものではなく、透明基板2の任意の側面に光源11を配置可能であり、さらに、光源11を2個使用するものとは限定されるものではないので、さらに多くの光源11を配置してもよい。

【0051】図13に示す面状照明装置1は、透明基板2の側端面3に沿って2つの光源11を接続配置するものである。導光体13は、透明材料で作成されているため、外方に位置する側の光源11からの出射光が透明基板2へ入射することを妨げない。

【0052】以上のように、図11ないし図13に基づいて、画面の輝度の向上を目的とした面状光源装置1の構成例は、それぞれを任意に組み合わせることによって、さらなる輝度の向上を図ることもできる。

【0053】図14に示す面状照明装置1は、透明基板2の下面5から光源11の導光体13の下面に延在する連結部25を形成し、樹脂基板2および導光体13を一体化したものである。このように、連結部25を設けた構成とすることによって、樹脂基板2および導光体13を同時に成形することができ、部品点数が削減され組み立て工数の削減が可能となる。連結部25は、効率の面から、機械的強度の許す限り極力小さいことが望ましい。

【0054】また、本実施の形態において、点状光源12は、発光ダイオードを使用しているが、これに限定されるものではなく、例えば白熱球など、比較的低電圧で点灯可能な点状光源であれば、本発明の点状光源12として使用可能である。

【0055】種々の実施の形態に基づいて説明した導光体13は、その断面形状が、四角形(図3参照)および円形(図5参照)のみに限定されるものでなく、四角形以外の多角形や楕円等であるような形状でも適用可能である。また、図4に示す楔形状の導光体13のように、断面形状が四角形以外のものであっても、点状光源12から離間するにしたがって、その断面積を徐々に小さくするように形成するようにしてもよい。さらに導光体13は、断面形状自身が変化する(例えば、断面形状が円から四角形に変化する等)の形状であってもよい。

【0056】導光体13の素材は、光を効率よく通過させる物質であれば良く、その透光性・加工性からアクリル樹脂が最も適している。しかしながら、本発明を実施する場合に、特にこれに限定されるものでなく、これに代えて、塩化ビニル樹脂、ポリカーボネート樹脂、オレフィン系樹脂、スチレン系樹脂等の各種熱可塑性の透明樹脂等が使用可能である。また、エポキシ樹脂、アリルジグリコールカーボネート樹脂等の熱硬化性透明樹脂や各種ガラス材料等の無機透明材料も場合によっては適用可能である。

【0057】導光体13の作成方法は、切削、研削加工との直接的な機械加工、または、キャスト法、熱加圧成形法、押出し成形法、射出成形法等の各種成形法が適用



可能であるが、生産性の点からは樹脂材料を用いた射出成形法が最も適している。

【0058】さらに、導光体13に形成される光路変換手段15は、本実施の形態においては、対向面19にのみ形成される構成としたが、対向面19に形成すると共に、対向面19以外の他面にも形成し、より広範囲にわたる光路変換手段を形成することも可能である。

【0059】実施の形態では、主に反射型液晶装置の補助照明として、反射型液晶の前面に配置される面状照明装置（図17および図18参照）について説明を行ったが、これに限定されるものではなく、例えば図15および図16の従来例に示す透過型液晶の背面照明手段としての面状照明装置21の光源ランプ22を、本発明の光源11の構成に代えて使用することも可能であり、さらに従来、蛍光ランプを光源としている全ての照明装置に適用可能である。

【0060】

【発明の効果】以上、詳述したように、請求項1に記載の本発明の面状照明装置は、透明基板の少なくとも一面以上の側端面に沿って近接配置する直線状の透明材料からなる導光体と、導光体の少なくとも一端部に配置される点状光源とで構成される光源を使用するので、点状光源からの発光光線が導光体に入射し、樹脂基板に対向する面から放出する光線が透明基板に入射することにより、全体として線状の光源となる。したがって、従来光源として使用されていた蛍光ランプを使用することなく、面状照明装置の照明手段として本発明の光源を使用することから、低電圧で点灯させることが可能となり、インバータのような点灯装置を不要にすると共に安全面での配慮を不要である。さらに、透明材料からなる導光体を使用することによって、同等の大きさの蛍光ランプを使用する場合と比較して、飛躍的に耐衝撃性を向上して破損を防止することによって取扱性を向上することができる。

【0061】請求項2記載の発明では、請求項1記載の発明と同様の効果の他に、導光体と樹脂基板の間を部分的に連結して一体化することから、部品点数を少なくなるため、組付作業等が低減される。

【0062】請求項3記載の発明は、導光体は、点状光源から遠ざかるにしたがって断面積が減少するので、軽量化を図ることができる。その他、請求項1記載の発明と同様の効果を有する。

【0063】請求項4記載の発明は、導光体は、断面形状がほぼ四角形であるから安定性が良いので固定作業が容易である。その他、請求項1記載の発明と同様の効果を有する。

【0064】請求項5記載の発明では、導光体は、断面形状がほぼ円形であるので、点状光源からの距離が同一な位置では、その周囲に均等に光が出射することから、部分的に暗くすることがない。その他、請求項1記載の発

明と同様の効果を有する。

【0065】請求項6記載の発明では、導光体には、樹脂基板に対向する面およびその対向面のうち少なくとも一方に光路変換手段を設けたので、高効率で樹脂基板内へ光線を入射させることができる。その他、請求項1記載の発明と同様の効果を有する。

【0066】請求項7、8、9、および10記載の発明では、光路変換手段として具体的構成を示したことにより確実に実施できる。

【0067】請求項11記載の発明では、光路変換手段は、点状光源から遠ざかるにしたがって、光散乱部の面積密度が増加するように形成されているので、点状光源からの距離によって光線の反射量が異なるので、樹脂基板に対向する導光体の一面から放出する光線を均一にすることができる。したがって、樹脂基板内に入射する光線が直線状に均一になることから、従来の蛍光管と同様に機能する。その他、請求項1記載の発明と同様の効果を有する。

【0068】請求項12記載の発明では、導光体の樹脂基板に対向する以外の周面は、その全部または光路変換手段を形成した部分を覆う光反射部材を設けたので、光線を高効率で樹脂基板内へ入射させることができる。その他、請求項1記載の発明と同様の効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である面状照明装置の構造を示す分解斜視図である。

【図2】図1における矢印Aの方向から観察した面状照明装置の構造を示す図である。

【図3】本発明の要部である光源の構造を示す分解斜視図である。

【図4】図3とは異なる本発明の要部である光源の構造を示す分解斜視図である。

【図5】図4とは異なる本発明の要部である光源の構造を示す分解斜視図である。

【図6】図5とは異なる本発明の要部である光源の構造を示す分解斜視図である。

【図7】図6とは異なる本発明の要部である光源の構造を示す分解斜視図である。

【図8】図7とは異なる本発明の要部である光源の構造を示す分解斜視図である。

【図9】図8とは異なる本発明の要部である光源の構造を示す分解斜視図である。

【図10】図9とは異なる本発明の要部である光源の構造を示す分解斜視図である。

【図11】図1とは異なる本発明の面状照明装置の構造を示す分解斜視図である。

【図12】図11とは異なる本発明の面状照明装置の構造を示す分解斜視図である。

【図13】図12とは異なる本発明の面状照明装置の構造を示す分解斜視図である。

13

14

【図14】図13とは異なる本発明の面状照明装置の構造を示す分解斜視図である。

【図15】従来の面状照明装置の構造を示す断面図である。

【図16】図15に示す面状照明装置の光散乱パターンを説明するための概略図である。

【図17】図15とは異なる従来の面状照明装置の構造を説明するための分解斜視図である。

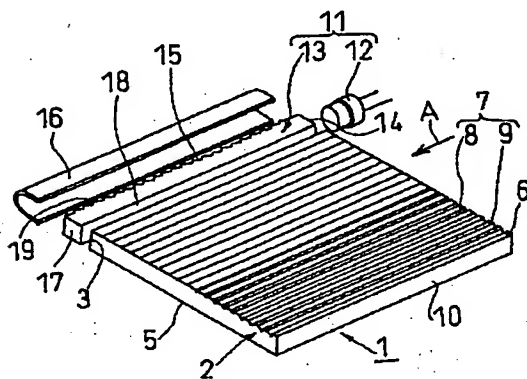
【図18】図17に示す面状照明装置の概略断面図である。

## 【符号の説明】

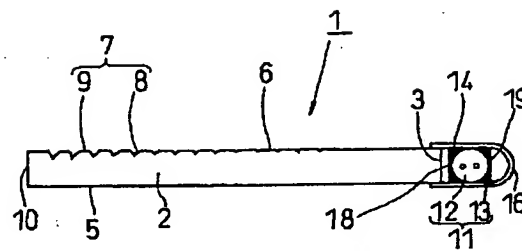
- 1 面状照明装置
- 2 透明基板
- 3 一側端面
- 11 光源
- 12 点状光源
- 13 導光体
- 14 端部
- 15 光路変換手段

10

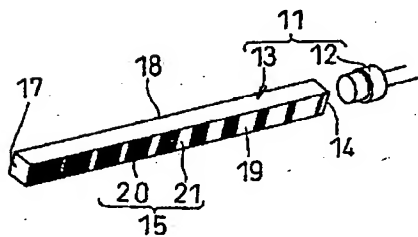
【図1】



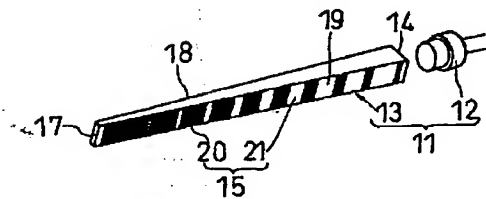
【図2】



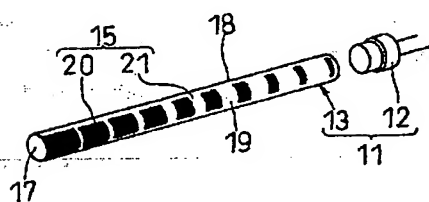
【図3】



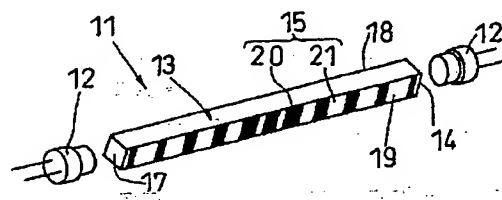
【図4】



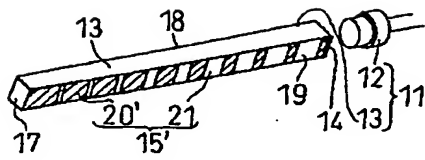
【図5】



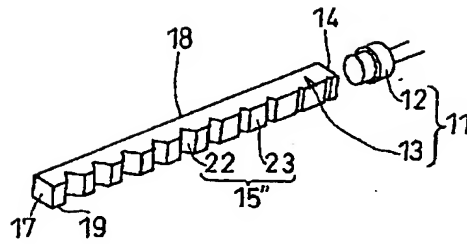
【図6】



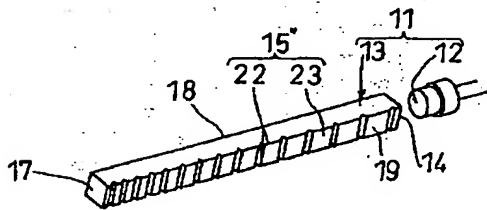
【図7】



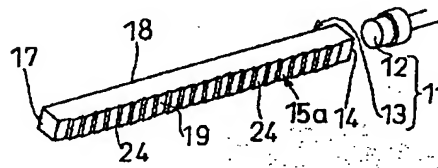
【図8】



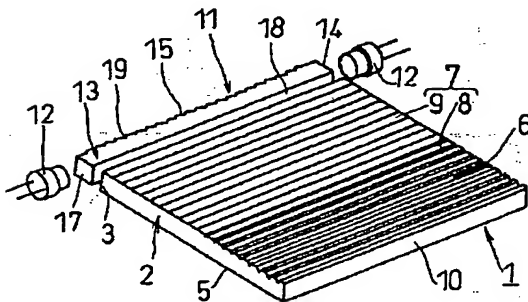
【図9】



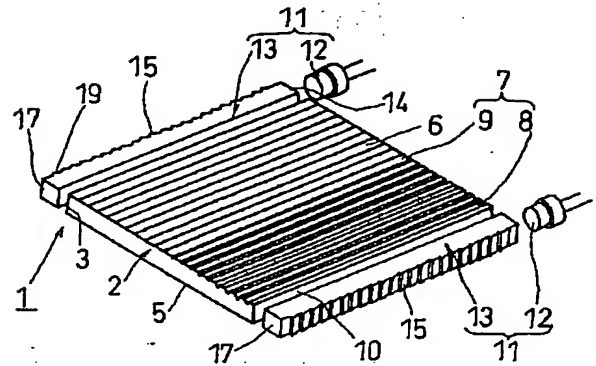
【図10】



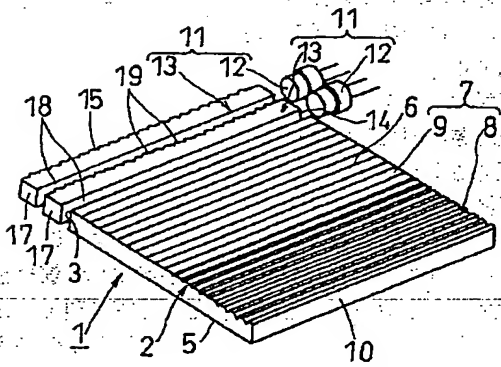
【図11】



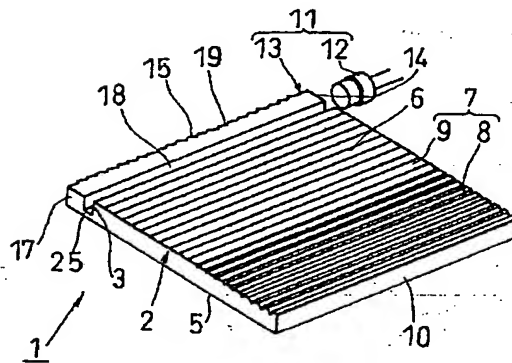
【図12】



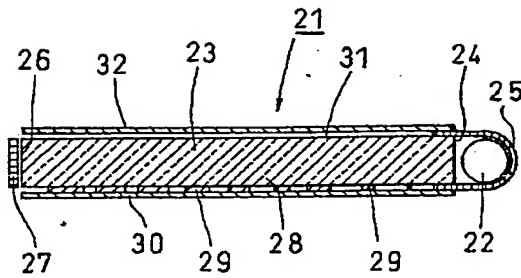
【図13】



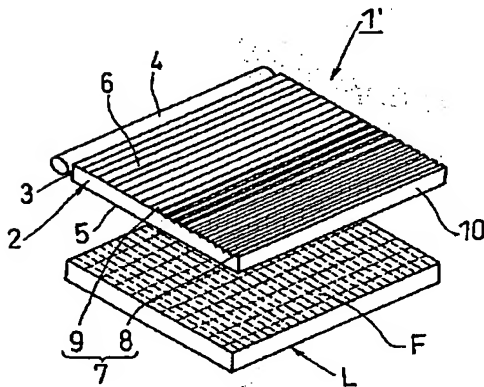
【図14】



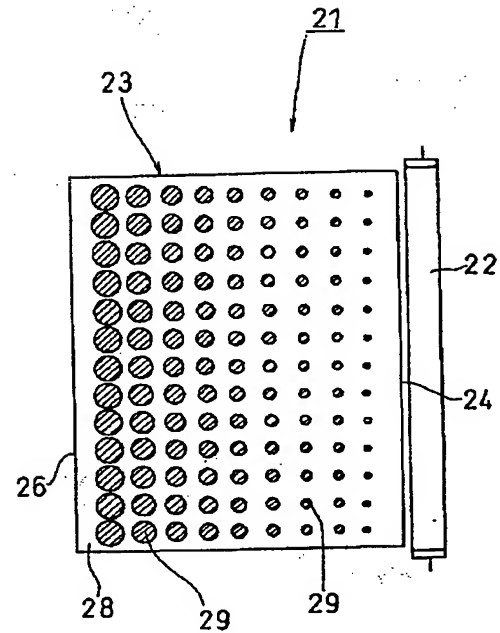
【図15】



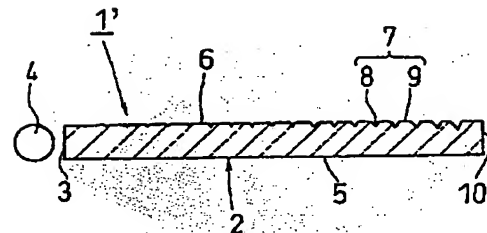
【図17】



【図16】



【図18】



## 【手続補正書】

【提出日】平成11年4月12日(1999.4.12)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項2】導光体と透明基板の間を部分的に連結して一体化したことを特徴とする請求項1記載の面状照明装置。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項6

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項6】導光体には、透明基板に対向する面およびその対向面のうち少なくとも一方に光路変換手段を設けたことを特徴とする請求項1, 2, 3, 4, または5のいずれかに記載の面状照明装置。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項12

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項12】導光体の透明基板に対向する以外の周面は、その全部または光路変換手段を形成した部分を覆う光反射部材を設けたことを特徴とする請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10または11のいずれかに記載の面状照明装置。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】以下、図15に基づいて、サイドライト方式の面状照明装置41の構成を説明する。42は、面状照明装置の光源として用いる冷陰極蛍光管(CCLFL)または熱陰極蛍光管(HCLFL)等の直線状の光源ランプである。透光性の高い材料で形成される透明基板43は、断面形状はほぼ矩形の薄板状であり、その一側端面44に沿って光源ランプ42が所定間隔をおいて配置される。なお、透明基板43は、軽量化を図る目的で、光源ランプ42が配置される一側端面44から遠ざかるにしたがって、その板厚が徐々に薄くなる、いわゆる楔形に形成されるものもある。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】光源ランプ42の周面において、一側端面44と対向しない部分には、フィルムに銀等を蒸着して形成されるランプリフレクタ45を配置している。このようにランプリフレクタ45を設けることによって、光源ランプ42の発光光線の多くは、一側端面44から透明基板43の内部に進入することが可能となる。さらに、光の漏れを防止するために、透明基板43の一側端面44以外の側面(図15には一側端面44の対向面である側端面46のみ図示)には、反射テープ等からなる反射材47が付加されている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】透明基板43には、光源ランプ42からの距離に左右されことなく面状光源装置の画面を均一に発光させるために、その裏面48(図15の下方)に光散乱パターン49(詳細は後述)が形成され、さらに、その下方には反射板50が裏面48全面を覆うように配置されている。反射板50は、透明基板43の裏面48から出射しようとする光線を反射させて透明基板43の表面51(図15の上方)へ進行させる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】さらに、面状光源装置41には、透明基板43の表面51全面を覆うように拡散板52を設けてい

る。これは、透明基板43内を進行して表面51から出射する光線の多くが光散乱パターン49で反射すること起因して、光散乱パターン49のパターン柄のみが輝いて観察される現象(いわゆるドットイメージ)を除去するために、拡散板52を配置することによって、拡散板52を透過中に光を重ね合わせる(すなわち、拡散させる)ことで、光線の密度および出射分布をほぼ均一にさせて、画面上の均一発光を行うために配置される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】図16にそのパターン柄が示される光散乱パターン49は、例えば特開平5-134251号に開示されているように、光源ランプ42が配置されている一側端面44からその対向面である側端面46に向かうにつれて、ドットの径が徐々に大きくなるように形成されている。光散乱パターン49は、光拡散反射物質を含んだ媒体を透明基板43の裏面48にスクリーン印刷方式で直接塗布されることによって形成される。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】このように、光散乱パターン49は、その場所により単位面積当たりに、光拡散反射物質を含んだ媒体が占める割合(以下、単位面積当たりに所定物質が占める割合を「面積密度」という)を変化させて形成されることによって、光散乱パターン49で反射して表面51から放出する光線量を変化させる。すなわち、光線は光源ランプ42に近いほど輝度が高くなるので、面状の均一発光を実現するために、光源ランプ42から遠くなるにしたがって光散乱パターン49の面積密度が大きくなるように形成することによって、光源ランプ42から離間するほど表面51側に反射する光線量が多くなるので、光源ランプ42からの距離と光散乱パターン49で反射する光線量とのバランスを考慮して、全体として均一に発光するようにしている。ここで、光散乱パターン49は図16において、断面ではないが判りやすいように斜線を施している。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】上述の光散乱パターン49は、光拡散反射物質を含んだ媒体を透明基板43の裏面48に塗布する構成としたが、光線の反射量を多くする機能を有するも

のであればよいので、例えば特開平9-33923号に開示されるように、透明基板43の裏面48に微小な凹凸面を直接形成して、その凹凸面によって光線を拡散・反射させるようにしたものもある。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】さらに、液晶表示装置の照明手段として、特に反射型液晶表示装置の補助照明装置として使用される、上述の面状照明装置41とは異なる照明装置の構成を以下に説明する。反射型液晶表示装置は、周囲が明るい環境の場合には、その周囲光を照明光として使用して画面を照射できる構成であるため、内部に照明手段が不要ではあるものの、周囲が比較的暗い環境では画像が観察しにくくなるという不具合を生じるので補助照明装置が必要である。このような反射型液晶素子の好適な補助照明手段として、特願平9-347648号において、反射型液晶素子の前面（画面側）に配置される面状照明装置が開示されている。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで上述した液晶表示装置（反射型液晶素子も含む）の照射手段としての面状照明装置41、1'は、いずれも光源として、冷陰極蛍光管（CCFL）または熱陰極蛍光管（HCF L）等が用いられているため、以下に示す問題がある。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】すなわち、近年の装置の薄型化のニーズに答えるべく、光源ランプ4、42として使用される上記蛍光管は、極端にその径を小さくして形成される傾向にあり、これに伴って、小さな衝撃によっても破損してしまう場合があるので、その取扱いに慎重をきさなければならない。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】さらに、光源ランプ4、42として使用される蛍光管を発光させるためには、一般的に数百〜10

00V以上の高電圧が必要であるため、蛍光管は、いわゆるインバータと呼ばれる複雑な点灯回路を備えている。このため、インバータを設置するスペースを必ず確保しなければならない、薄型および軽量化のニーズの中では、このインバータ設置スペースを可能な限り縮小化したいという要望が高まっている。また、高電圧に対する安全面での煩雑な対策を必要とするという問題もある。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】このような問題点を有する蛍光管（線状光源）を光源ランプ4、42として使用する代わりに、例えば電球や発光ダイオードのような点状光源を使用することによって、上記問題を解決可能であるが、上記従来の面状照明装置41、1'の光源ランプ4、42の配置位置に、点状光源を単に配置するだけでは、該点状光源の近傍のみが明るくなり、面状の均一発光を実現できないという問題を生じる。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】請求項2記載の発明では、導光体と透明基板の間を部分的に連結して一体化したことを特徴とする。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】請求項6記載の発明では、導光体には、透明基板に対向する面およびその対向面のうち少なくとも一方に光路変換手段を設けたことを特徴とする。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】請求項12記載の発明では、導光体の透明基板に対向する以外の周面は、その全部または光路変換手段を形成した部分を覆う光反射部材を設けたことを特徴とする。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】上記構成としたことにより、本発明の面状照明装置は、面状照明を実現させる光源として、透明基板の側端面に沿って直線状の導光体を配置し、その導光体の端部に点状光源を配置することにより、点状光源からの発光光線が導光体に進入するので、透明基板に対向する面から放出する光線が透明基板に進入し、面状照明を実現する。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正内容】

【0049】続いて、図1に示す面状照明装置1と比較して、さらなる画面の輝度の向上を図るための実施の形態をいくつか説明する。なお、光源11の周面を覆う光反射部材16は、以下図示省略している。図11に示す面状照明装置1は、図6に基づいて説明した点状光源12を2個有する構成の光源11を使用するものであり、透明基板2の側端面3に沿って、導光体13の面18を対向させて配置する。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正内容】

【0050】さらに図12に示す面状照明装置1は、点状光源12および導光体13で構成される光源11を複数使用するものであり、単一の光源11を使用する場合に配置される側端面3側に、光源11を配置すると共に、対向面10側にも同様に光源11を配置するものである。この場合には、面状照明装置1の画面全体の均一発光を実現するために、光散乱パターン7のパターン柄を考慮して形成することは言うまでもない。また、光源11を配置する位置は、透明基板2の側端面3および対向面10に限定されるものではなく、透明基板2の任意の側面に光源11を配置可能であり、さらに、光源11を2個使用するものとは限定されるものではないので、さらに多くの光源11を配置してもよい。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正内容】

【0053】図14に示す面状照明装置1は、透明基板2の下面5から光源11の導光体13の下面に延在する連結部25を形成し、透明基板2および導光体13を一体化したものである。このように、連結部25を設けた構成とすることによって、透明基板2および導光体13を同時に成形することができ、部品点数が削減され組み立て工数の削減が可能となる。連結部25は、効率の面

から、機械的強度の許す限り極力小さいことが望ましい。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正内容】

【0059】実施の形態では、主に反射型液晶装置の補助照明として、反射型液晶の前面に配置される面状照明装置（図17および図18参照）について説明を行ったが、これに限定されるものではなく、例えば図15および図16の従来例に示す透過型液晶の背面照明手段としての面状照明装置41の光源ランプ42を、本発明の光源11の構成に代えて使用することも可能であり、さらに従来、蛍光ランプを光源としている全ての照明装置に適用可能である。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正内容】

【0060】

【発明の効果】以上、詳述したように、請求項1に記載の本発明の面状照明装置は、透明基板の少なくとも一面以上の側端面に沿って近接配置する直線状の透明材料からなる導光体と、導光体の少なくとも一端部に配置される点状光源とで構成される光源を使用するので、点状光源からの発光光線が導光体に進入し、透明基板に対向する面から放出する光線が透明基板に進入することにより、全体として線状の光源となる。したがって、従来光源として使用されていた蛍光ランプを使用することなく、面状照明装置の照明手段として本発明の光源を使用することから、低電圧で点灯させることが可能となり、インバータのような点灯装置を不要にすると共に安全面での配慮を不要である。さらに、透明材料からなる導光体を使用することによって、同等の大きさの蛍光ランプを使用する場合と比較して、飛躍的に耐衝撃性を向上して破損を防止することによって取扱性を向上することができる。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正内容】

【0061】請求項2記載の発明では、請求項1記載の発明と同様の効果の他に、導光体と透明基板の間を部分的に連結して一体化することから、部品点数を少なくなるため、組付作業等が低減される。

【手続補正26】

【補正対象書類名】明細書



【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正内容】

【0065】請求項6記載の発明では、導光体には、透明基板に対向する面およびその対向面のうち少なくとも一方に光路交換手段を設けたので、高効率で透明基板内へ光線を入射させることができる。その他、請求項1記載の発明と同様の効果を有する。

【手続補正27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正内容】

【0067】請求項11記載の発明では、光路交換手段は、点状光源から遠ざかるにしたがって、光散乱部の面積密度が増加するように形成されているので、点状光源からの距離によって光線の反射量が異なるので、透明基板に対向する導光体の一面から放出する光線を均一にすることができる。したがって、透明基板内へ進入する光線が直線状に均一になることから、従来の蛍光管と同様に機能する。その他、請求項1記載の発明と同様の効果を有する。

【手続補正28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正内容】

【0068】請求項12記載の発明では、導光体の透明基板に対向する以外の周面は、その全部または光路交換手段を形成した部分を覆う光反射部材を設けたので、光線を高効率で透明基板内へ進入させることができる。その他、請求項1記載の発明と同様の効果を有する。

【手続補正29】

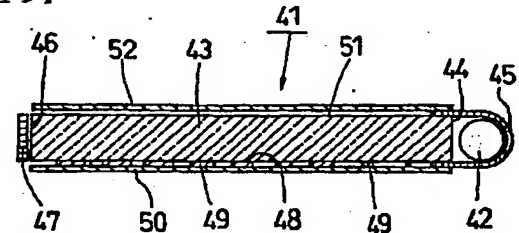
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図15

【補正方法】変更

【補正内容】

【図15】



【手続補正30】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図16

【補正方法】変更

【補正内容】

【図16】

